

氏 名	松 村 昭
学 位 の 種 類	博 士 (医 学)
学 位 番 号	第 4387 号
学位授与年月日	平成 15 年 3 月 31 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当者
学 位 論 文 名	Assessment of microPET performance in analyzing the rat brain under different types of anesthesia: Comparison between quantitative data obtained with microPET and <i>ex vivo</i> autoradiography (マイクロPETと脳スライスポジトロンオートラジオグラフィーを用いた脳エネルギー代謝計測の定量性と麻酔による影響に関する研究)
論文審査委員	主 査 教 授 渡 邊 恭 良 副主査 教 授 塩 見 進 副主査 教 授 井 上 佑 一

論 文 内 容 の 要 旨

【背景】microPETは小動物を対象とし開発された装置であり、同じ動物での繰り返し実験が可能で、空間分解能 1.75mmと非常に優れたものである。この装置を利用することにより今まで不可能であった小動物を用いた脳機能イメージングが可能となる。しかしその性能について報告された文献は散見する程度であり、実態は明らかではない。

【目的】物理実験及びpositron brain slice autoradiographyを併用した比較実験を行ないmicroPETの定量性、画像の均一性を検証した。

【方法】ラットを対象とし無麻酔及び麻酔下で脳の神経活動を ^{18}F -FDGを用いて検討した。麻酔薬は一般的に使用されている4種類(1.ケタミン+キシラジン2.抱水クロラルール3.ペントバルビタール4.プロポフォール5.イソフルレン)を用いた。ラットはmicroPETにて撮影後、positron brain slice autoradiographyを行い両者の結果を比較し、定量性、画像の均一性を検討した。更に、ラットを模したファントムを用いてmicroPETの性能についても評価した。

【結果】microPETとpositron brain slice autoradiographyとの定量的な相関は非常に高いもので($r^2=0.81$)、その画像もそれぞれの麻酔によるFDGの取り込み変化を表現していた。ファントムによる実験でNECR (noise equivalent countrate)は320kcpsでピークを認め、撮影条件としてはcoincidence time windowが6 nsecでenergy windowが350~650keVが最適であることが分かった。

【結語】microPETの定量性、画像の均一性は非常に高く、小動物を用いた脳機能評価が十分可能であることが示された。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

microPETは小動物を対象とし開発された装置であり、同じ動物での繰り返し実験が可能で、空間分解能 1.75mmと非常に優れたものである。この装置を利用することにより今まで不可能であった小動物を用いた脳機能イメージングが可能となる。しかしその性能について報告された文献は散見する程度であり、実態は明らかではない。

物理実験及びpositron brain slice autoradiographyを併用した比較実験を行ないmicroPETの定量性、画像の均一性を検証した。

ラットを対象とし無麻酔及び麻酔下で脳の神経活動を ^{18}F -FDGを用いて検討した。麻酔薬は一般的に使用され

ている 6 種類 (1. ケタミン + キシラジン 2. 抱水クロラル 3. ペントバルビタール 4. プロポフォール 5. イソフルレン 6. ケタミン) を用いた。ラットは microPET にて撮影後、positron brain slice autoradiography を行い両者の結果を比較し、定量性、画像の均一性を検討した。更に、ラットを模したファントムを用いて microPET の性能についても評価した。

microPET と positron brain slice autoradiography との定量的な相関は非常に高いもので ($r^2=0.81$)、その画像もそれぞれの麻酔による FDG の取り込み変化を表現していた。ファントムによる実験で NECR (noise equivalent countrate) は 320kcps でピークを認め、撮影条件としては coincidence time window が 6 nsec で energy window が 350 ~ 650keV が最適であることが分かった。

microPET の定量性、画像の均一性は非常に高く、小動物を用いた脳機能評価が十分可能であることが示された。また覚醒下条件と同じ脳活動パターンが撮影される麻酔条件を見い出した。

以上の研究により microPET の定量性が確立されたことで脳機能イメージングの発展に大きく貢献するものと考えられる。従って、本研究は博士 (医学) を授与するに値するものと判定された。